

杉林经营与森林防火技术

梁维英 编著

广东科技出版社

广东省森林防火办公室

杉林经营与森林防火技术

梁维英 编著

广东科技出版社

粤新登字04号

杉林经营与森林防火技术

编 著 者：梁维英

出版发行：广东科技出版社

（广州市环市东路水荫路11号）

经 销：广东省新华书店

印 刷：广东新华印刷厂

规 格：787×1092 1/32 印张3.25 字数65千

版 次：1992年9月 第1版

1992年9月 第1次印刷

印 数：1—8 200册

ISBN 7—5359—1001—7/S·121

定 价：1.60元

内 容 简 介

本书收集了作者的八篇文章，这些科学实验的成果和工作体会，是作者从事林业工作三十多年的经验总结。书中除了介绍广东主要用材树种——杉林的经营管理经验之外，还对山区林道设计施工、安全炼山，以及预防和扑灭森林火灾等技术问题作了具体的阐述。其内容丰富实用，技术先进可靠。可供基层林业工作者、护林员、护林治安队员和山区群众学习参考。

前 言

梁维英同志是一位从事林业工作三十多年的营林工程师，1984年因公致残，造成下肢瘫痪，长期病卧于床，生活不能自理，但他怀着强烈的革命事业心，以顽强的意志，克服了病痛和困难，把自己从事营林工作的科学实验成果和工作经验、体会进行总结，写出了《杉林经营与森林防火技术》一书。书中对杉林经营管理和山区林道设计施工、安全炼山、扑救山火等科学技术知识作了简明扼要的介绍，对于指导林业工作具有一定的实用价值。可供基层林业工作者、护林员、护林治安队员学习参考，也可作基层林业职工干部技术培训教材。

编 者

1991年2月

目 录

杉木幼林萌蘖的成因及其防除措施	(1)
一、杉木幼林萌蘖的成因	(1)
二、杉木幼林萌蘖的防除措施	(4)
杉木人工林的抚育间伐	(9)
一、抚育间伐的意义	(9)
二、抚育间伐开始期	(15)
三、抚育间伐强度	(17)
四、抚育间伐的种类和方法	(18)
五、抚育间伐间隔期	(21)
低产杉林的更新	(22)
一、低产杉林的成因	(22)
二、低产杉林更新的树种更替和配置	(23)
三、杉萌芽更新的林中空地和失苑的补种	(24)
四、杉萌芽更新林经营中的几个技术性问题	(24)
山区林道的设计与施工	(34)
一、规划设计的原则和要求	(34)
二、简捷的定线设计与施工	(36)
怎样安全炼山	(40)
一、炼山得失谈	(40)
二、炼山防火线设计的基本原则和技术要点	(42)
三、炼山防火线的施工作业	(45)
四、炼山点火的原则和要领	(46)
五、炼山失火的几种可能性	(51)

六、炼山点火的最佳时间	(52)
七、炼山的人员组织与实施	(54)
怎样扑救山林火灾	(57)
一、山林燃烧性	(58)
二、山林火灾的种类	(64)
三、山林火灾的扑救	(65)
四、扑火的安全措施	(75)
依靠群众自治 搞好森林防火工作	(78)
一、建立护林防火联合指挥机构	(80)
二、严格控制野外火源	(80)
三、完善群众自治的管理体制	(81)
四、注意总结经验, 落实防火措施	(84)
如何看待和营造防火林带	(87)
一、问题的提出	(88)
二、防火林带的布局 and 宽度	(89)
三、防火林带的造林和管理	(91)
后 记	(93)

杉木幼林萌蘖的成因及其防除措施

杉木的萌蘖力强，在立地条件差和粗放经营的人工幼林中，通常是萌蘖丛生。这些萌蘖对原植株生长影响很大，如不及时除萌、防萌，加强抚育，最终将会变成“小老头”林。而防除杉木人工幼林的萌蘖牵涉到是否适地适树和整个栽培技术，也就是说，在适地适树的条件下，有无萌蘖及萌蘖的多少，是检验栽培技术高低的一个重要标志。

杉木有四个属性表现很强烈。一是栽培性强，对人为的栽培措施很敏感；二是选择性高，对立地条件要求很严格；三是适应性差，对恶劣的自然环境影响的适应能力很弱；四是顶端优势异常显著，顶芽健壮与否对杉树生长非常重要。为此，营造杉木林就必须严格选地，精心栽培。为了摸索经验，作者对杉木人工幼林萌蘖的成因及其防除措施作过比较长时间的、多项目的试验。根据试验结果，综合分述如下：

一、杉木幼林萌蘖的成因

按杉木的生物学特性，杉木萌蘖是其遗传性所决定的。其萌发的主要原因，是由于杉木正常的生长发育受到外界不良因子的抑制而破坏其生理平衡时，休眠芽被刺激而产生萌蘖的生理性现象。根据试验分析：

1. 顶梢受伤或折断是杉萌蘖的主要原因

大家都知道，树高生长是顶生分生组织或生长点活动的结果。由于顶芽产生的生长素而使其具有“顶端优势”，对其下面的侧芽（休眠芽和不定芽）有抑制其发育的作用。有人作过试验，去掉顶芽，涂上生长素，同样具有“顶端优势”而抑制休眠芽的发生。为了加深认识杉木的“顶端优势”的显著性及其表现，我们于1971~1978年先后作过一些试验观察，其中1971年的一组是选择植后三年树高1.5~2米，其顶芽受伤后产生大量萌芽条的幼树进行定位观察，发现凡剪除受伤的顶梢及除萌后，保留顶端直立的一株萌条（那怕是刚萌蘖的。但除此以外的旁系萌蘖，无此效应）。一年后复测，其顶端保留的萌条，已形成主干长起来了，分别增高0.8~1.2米，而保留受伤顶梢又未作除萌处理的，顶芽和各萌芽条虽略有不同程度的增高，但基本保持原状。另一组是

表1 不同种植方法与萌蘖的关系

标准地编号：7203、7204

组 别	一	二	三	四	五
种植方法	断顶芽	茎歪斜	浅栽	屈根	深栽
观察株数	133	89	56	41	70
萌蘖株数	133	86	38	18	12
占%	100	97	69	44	17

注：试验地点，分别在杨梅林场蕉坑工区和黄沙工区各设一标准地。每组各100株（两地每组共200株）。由于幼苗顶芽被野兔等动物咬断或植株受到其他损伤，致使试验植株受到干扰，因而不得不选择未受干扰的正常植株进行观测。

1972年春造林，1973年冬观测。

人为将一年生苗作不同的处理种植（见表1），其中浅栽的栽植深度保持原苗圃土痕，深栽的为苗高的 $\frac{1}{3}$ ，约低于原苗圃土痕9厘米，其结果也很明显。

及后于1978年秋，作者参加由林业部主持的在北戴河编印的《林业发展趋势与丰产林经验》一书的会议时，从中获悉，湖南省靖县牙排山林场在解决杉木嫁接偏冠的研究中偶然发现，在偏冠的接穗茎部上萌发了萌条。带着试一试的想法，把偏冠的接穗剪掉，保留接穗基部的萌条，结果萌条以每年1.5米的速度直立向上生长。以后分期分批将全部种子园偏冠的植株作同样处理，结果正冠率达84%，树高比原来增长1.5倍。上述几个例子可以充分说明，杉木的“顶端优势”极为显著，它与萌蘖的关系息息相关。但顶端优势表现的强弱，取决于养分的供给条件，假若供氮有限，通常只有最活跃的顶生分生组织才能获得。由此可见，顶芽是全树生长优势的生长点，顶芽饱满健壮，保持顶端优势时，全树生长旺盛；顶端优势消失，则严重破坏林木生理平衡，休眠芽也不再受抑制而大量萌发出来，而萌条又各自有顶生分生组织，争夺消耗大量养分，主干受到极大影响，萌条也由于营养不足而纤弱。从上述的理论观点和大量的实践证明，杉木的顶端优势表现得异常显著，掌握了它，对提高杉木的栽培技术，控制萌蘖，解决杉木嫁接偏冠等问题都具有现实的重大意义。

2. 苗木主干歪斜或歪曲是杉萌蘖的主要原因

因顶端失直，失去了顶端优势，故易发生萌条，据试验结果表明，苗茎歪斜后的萌蘖达到97%。

3. 杉苗浅栽是萌蘖的重要原因

把根际部位最活跃的休眠芽暴露于地表。由于地表温

度、光照和根茎部位受土壤、动物等机械磨擦等原因，加速了它的萌蘖。从试验看，浅栽的萌蘖率达69%。

4. 屈根栽植也是杉萌蘖的重要原因

主根弯曲后就严重抑制了根系的正常生长发育，但屈根向上的根系并不死亡，且有少量新根产生。通常在曲处向下生出较多的垂直根系以代替原主根。据观察，屈根深植后，尽管植株长势还正常，但萌蘖还是达到44%。未见萌蘖的，刨土看根，发现不少植株的根颈处已萌发多株尚未出土的萌条，有的竟高达10厘米，可见其顽强了。

在苗圃中发现，凡苗木被雨水冲刷，主根颈头部移位，而主根下部却由于深入土中而未移动，于是形成主根弯曲生长，这样的苗木都有成簇的萌蘖，在斜坡地上育苗，这种情形，尤为普遍。

二、杉木幼林萌蘖的防除措施

杉木的萌蘖是由其遗传性所决定的，同时也受到外界因素的影响。我们既要利用自然条件，限制不利因素，又要根据杉木的生长发育规律，予以科学的栽培，以促进林木速生，才能减少萌蘖。

1. 防萌蘖的措施

(1) 选良种、育壮苗，增强苗木素质，采取一切有效措施，减免苗期萌蘖。必须做到：①选优树采种或用种子园种源，对种子要多次精选；②选择深厚肥沃的沙壤土作圃地，多次翻耕，起畦作床要平整、土要细；③施足有机质基肥，适时施肥，尤其在苗期生长的高峰前夕施肥；④适时揭草，以免压弯苗茎；⑤经常培土，以保根际头部不裸露；⑥施肥

用药，切忌顶芽污染，施用后要用清水洗苗；⑦多次间苗，每亩播种面积生产3.5万株出山苗为宜（条播沟距23厘米时，每米播种沟保留苗木13株），苗木基径最理想应为苗高的1.8%，最小应有1.6%。选径粗、根多、枝托多的比选苗高更为重要。

（2）注意保护顶芽不受任何损伤或抑制。

（3）适时种植。最好在立春前后造林完毕，最迟不宜过惊蛰。因为现阶段还是采用裸根苗上山，根系有不同程度的损伤，及早在树液流动之前定植，给苗木以一段适应新环境的时间，不违农时地恢复生机，而且早种的萌蘖少，迟种的萌蘖多，早栽还可以加速生长。据乐昌林场的试验证明，春节前定植的比4月份定植的一年后树高生长大50%。据观测，杉木的根系萌动早于顶芽，如顶芽已萌动，则嫌定植过迟了。

（4）适当深栽可以减少造林后的萌蘖。湖南省株洲丘陵地区的深栽是要解决苗木得到水分以闯过成活关。而杉木适生区的成活并不难，越深条件越差，缺氧或排水不良往往造成根系死亡，通常会在根颈处长出二重根系，既消耗养分，又延误了生机。因此，应根据立地条件适当深栽，以减少萌蘖。从试验情况和多年实践看，在杉木适生区的栽植深度以不超过地上苗高的1/3为宜。

（5）精确定植。“种杉如种田”，营造杉木林，就必须精心栽培，切实抓好五个关键环节（种苗、整地、定植、幼林抚育、成林抚育间伐）。而定植就是其中重要的一环，除上述要做好适时种植和适当深栽外，还要精心栽植好，使幼苗不受任何抑制。较规范的栽植方法是：一人先用大锄开好植穴并要够宽、深、直，另一人手持苗木基茎三指张开护根

种下，随之填回细软表土培根，做到苗正、根舒、深栽、回表土、提苗、压实、覆土平穴。为推行精心栽植和适当深栽的技术措施，必须先做实验示范，故于1966年作者与蕉坑工区工人作过两组种植试验，甲组按上述操作法，乙组按习俗粗放快速法（过去按件计酬，每工种800株，才得1.3元，后改为挑选忠诚负责老工人种树，计时并从优）。两年后复测，其平均树高生长量，甲组为乙组的160%，查发生萌蘖的株数，甲组只有26%，乙组却达66%，可见精功定植的重要性。

（6）细致整地是为杉木根系生长发育创造良好条件的重要手段。实践证明，细致整地、深垦、扩大松土层、做好回表土、保水、保土、保肥等措施，对杉木速生是非常重要的，但整地是很费工而又繁重的体力劳动，为了解决劳动力过于集中在冬春季期内使用的矛盾，我们整地先采用“反坡打穴回表土”的块状整地方法。即打穴宽二尺以上，穴深一尺，把心土挖出穴基边，形成外高内低的反坡，然后再铲上方表土填回穴内，这样则植穴有足够深厚、疏松、肥沃的土层，定植后接着反倾斜通带，再接着全山铲草填带、扩带埋青、培回表土抚育。

（7）加强幼林抚育管理。杉木生长发育的各个阶段都有其各自的特点，头二年是杉木扎根成活阶段，既要清除杂草，解除杉成活的威胁，更主要的是土壤管理，要创造根系发育的优良环境，促使形成发达的根系，才能使林木速生快长。但在土壤板结林地里，由于根系的穿透能力很弱而趋于地表，遇高温干旱，则根系便很快老化和死亡，来春又复发新根，又要消耗植株一部分养分。如此反复不已，根系无法伸展，地面萌蘖丛生纤弱，终成为“小老头”林。因此，头二

年的抚育，特别是深垦、扩大松土层、除草、埋青、培土等措施要勤，要细致。

2. 除萌蘖的措施

掌握除早、除小的原则，我们常用的方法是：

(1) 除萌后结合培土，效果较好，但覆土要厚，不盖土则萌发更多，如萌条幼小时，则用扩带覆厚土压埋为宜，既省工又不增加伤口，减少萌蘖，是最佳的除萌措施（见表2）。

表2 各种除萌方法与萌蘖的关系

标准地编号：7208

组别	除 萌 措 施	二年后萌蘖植株占总株数%	二年植株平均增高(米)
一	扩带覆土压埋	17	1.27
二	剪除萌条后扩带覆土盖密	67	1.03
三	剪除萌条后扩带覆土不盖密	100	0.87

注：试验地点：深洞塘工区二年生幼林地，1972年秋试验，1974年秋复测。原设五组，第四、五组为除萌后盖草或不作任何处理，均100%有萌蘖，且长势更差，故不列入。

(2) 原植株已明显占优势长起来时，除萌宜高砍，复发少而弱；低砍复发多而壮。但幼林后期原植株已老化，萌蘖丛生纤弱，又无明显优势萌条时，除萌已无效果，必须要更替树种改造了。

(3) 除萌时保留原植株还是选留萌芽条，这首先要看顶芽长势，原植株已歪斜老化，枝疏叶稀，树冠平顶，顶芽老化纤弱的，则应去掉原植株，选留一株健壮芽条，但要深垦、扩带、埋青、培蔸。

(4) 除萌季节, 我们在平湖工区二年生幼林地进行分月除萌试验(每月二组)。从连续两年的观测记录看, 除严冬外, 每月均有萌蘖。当月除萌, 下月观察时, 萌蘖已复发, 夏季砍的萌发更多更快, 有的一蔸植株多达160条萌蘖苗和萌蘖芽。严冬砍的一般砍口枯干, 几月内不复发, 但至翌年初夏则大量萌发, 比其他各月砍的萌发迟些但多而壮。在哪个季节除萌最适宜? 从试验看, 难以定论。从理论上得知, 萌蘖的活力与碳水化合物贮藏的可给性有密切关系, 针叶树积累大量的碳水化合物是在冬季或早春达到最高峰, 从这可以理解冬季除萌来年复发多而壮的原因。这对实行萌芽更新林来说, 无疑是在冬季砍伐是最理想的, 能促进其产生富于活力的新林分。但除萌的目的是减免萌蘖对原植株生长的影响, 而不希望其重新萌发。从上述几项试验结果看来, 光除萌而没有覆厚土等相应措施, 不管在什么时候除萌都无多大效果。根据上述, 笔者还是主张在冬季除萌较好, 并结合深翻垦土、扩带埋青、培土壅蔸、盖密砍口, 这措施通常都较为有效的。

主要参考文献: [美]克累默尔:《树木生理学》。

本文写于1980年10月, 曾发表于《广东林业科技通讯》1979年第1期, 并收入国家林业总局经营司编的《林业发展趋势与丰产林经验》一书, 本次曾作部分增改。

杉木人工林的抚育间伐

一、抚育间伐的意义

杉木造林后，大约经过三、四年苗期的细致抚育管理，幼苗才能顺利长出草面，进入速生期，逐渐成林郁闭。立地条件愈优越，整地质量愈高，抚育愈细致的幼林，就能更早成林郁闭，反之则迟些。从植株个体的枝叶互相交接时起，林木就算进入群体生态环境了。随着时间的推移，由于每株树木的粗生长和高生长所需要的营养面积不断增加，树冠紧挤在一起，逐渐显出林木营养面积的不足，个体间出现了对光、水、养分的争夺，竞争渐趋激烈。在这种竞争过程中，强者（遗传性好、生活力强、所处环境条件优越等）居于上层林冠，弱者处于林冠下层，被压木得不到阳光，发育不良，逐渐被淘汰而死亡。但这个自然稀疏过程很缓慢而又漫长，而且自然稀疏的结果也往往不符合人们的主观愿望，我们不能等待这样的自然调节，而延误林分“速生期”、“干材林期”内的生长优势。因此，必须根据我们的经营目的和林木生长发育规律适时进行抚育间伐，用人工手段及时调节林木的合理密度，去劣留优，以扩大保留木的空间和地面的营养面积，创造林分充分利用营养物质和光能的优越生长环

境，提高林分的生长量，最终提高单位面积产材量。如过期不间伐，通过树干解析得知，林木的直径、树高、材积生长量都会显著下降，损失很大（见表3、4、5）。

由于进行抚育间伐（通常是采用去劣留优的定性间伐法）使立木分布均匀，林木密度合理，从而改善了林分结构，下极木分化小，径阶分布合理，林木群体得到均衡发展，单株的径、高生长明显加快，最大限度地发挥了林木速生期内的速生优势，延长了成熟龄的到来，最终就能提高全林生长量和提高规格材的出材率。

此外，间伐还可得到部分小径材，增加收益。总之，人工林的抚育间伐，是人工培育中一个很重要的技术环节，它关系到成林后能否成材，能否丰产，能否得到质量好、数量多的规格材。

表3 杉木“速生期”前期的径、高生长量

（摘自解析木5号的径、高连年生长量）

胸径或树高	年 龄						
	3	4	5	6	7	8	9
胸径连年生长量(cm)	2.5	2.4	1.0	1.0	1.0	0.8	
树高连年生长量(m)	2.12	0.88	1.04	1.12	1.12	0.62	

说明：

（1）解析木5号是在生长较好、每亩初植234株现九年生存222株的林分中选取的标准木；

（2）标准木树高8.74米，胸径11厘米，推算每亩蓄积量为7.8立方米。